

## 5. FISCH ALS LEBENSMITTEL

### Ist Natriumpyrophosphat ein Konservierungsstoff für Marinaden ?

Untersuchungen eines Industrielabors sollen ergeben haben, daß saures Natriumpyrophosphat innerhalb des Konzentrationsbereiches von 0,05 bis 0,3% als geeigneter Konservierungsstoff für Marinaden angesehen werden könne. Diese Substanz besitze eine stark keimhemmende Wirkung; als Zusatzstoff zu Waschbädern (1%) würden die rohen Fische weitestgehend vom Schleim befreit und außerdem die Anzahl der den Fischen anhaftenden Keime reduziert. Die Nachprüfung dieser Angaben war Gegenstand der folgenden Untersuchungen.

Als Untersuchungssubstanz wurde das von der Firma Joh.A.Benckiser hergestellte Natriumpyrophosphat DAB 6 verwendet. Keime des *Lactobacillus buchneri*, die zu den Haupterregern von Bombagen bei Marinaden gehören, dienten als Testorganismen. Die in vitro-Versuche wurden wie folgt ausgeführt:

Gleiche Mengen Nährboden, die mit Essigsäure auf den pH-Wert = 4,5 eingestellt worden waren, wurden mit der gleichen Menge Testbakterien beimpft und 48 Stunden lang bei 30°C bebrütet. Die einzelnen Versuchskölbchen enthielten, wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, verschiedene Konzentrationen Natriumpyrophosphat und Kochsalz. Die quantitative Auswertung des während der Inkubationszeit gebildeten Zellzuwachses erfolgte durch Messung im Nephelometer nach Lange. Die einzelnen Versuchsansätze zeigten nach beendeter Bebrütungszeit folgende prozentualen Absorptionswerte.

Tabelle 1

	<u>Absorptionswerte</u>
1. Ausgangssuspension =	0
Kontrolle = Nährboden ohne Pyrophosphat	71
Nährboden mit 0,05% Pyrophosphat	67
Nährboden mit 0,3% Pyrophosphat	70
2. Ausgangssuspension =	0
Kontrolle = Nährboden ohne Pyrophosphat	70
Nährboden ohne Pyrophosphat + 3% Kochsalz	36
Nährboden mit 0,3% Pyrophosphat + 3% Kochsalz	36

Aus diesen Versuchsergebnissen geht hervor, daß dem sauren Natriumpyrophosphat innerhalb dieses Konzentrationsbereiches keine bakteriostatische Wirkung zuzuschreiben ist, und daß der die Vermehrung der Testbakterien hemmende Einfluß nicht vom Pyrophosphat, sondern vom Kochsalz herrührt. Auch praktische Versuche ergaben, daß das Natriumpyrophosphat keinen bakteriostatischen Einfluß auf die Bakterienflora von Marinaden ausübte.

Rohe Heringe wurden in ein Garbad gelegt, das 6% Essig und 10% Kochsalz enthielt. Das Verhältnis Fisch : Bad betrug 3:2. Nach beendeter Garung (8 Tage bei 15°C) hatte das Fischgewebe einen pH-Wert von 4,2. Die garen Heringe wurden in 1/2 l Runddosen gepackt und mit folgenden Aufgüssen versehen:

1. 4 Kontroll Dosen. Aufgüsse: 0,5% Essig + 3% Kochsalz
2. 4 Versuchs Dosen. Aufgüsse:     "     "     +     "     "     + 0,05% Natriumpyrophosphat
3. 4 Versuchs Dosen. Aufgüsse:     "     "     +     "     "     + 0,3%     "     .

Die über den Aufguß in die Dosen gebrachten Pyrophosphatkonzentrationen beziehen sich auf den Gesamtdoseninhalt. Die Dosen wurden mit 247 000 Keimen des *Lactobac. buchneri* pro g Gesamtdoseninhalt beimpft und nach dem Verschließen bei 30°C bebrütet.

### Versuchsergebnisse.

Die 4 Kontroll Dosen bombierten nach 12 Tagen (gemittelter Wert).  
Die 4 Versuchs Dosen mit 0,05% Natriumpyrophosphat bombierten nach 11 Tagen und die 4 Versuchs Dosen mit 0,3% Natriumpyrophosphat nach 13 Tagen (gemittelte Werte).

Hieraus folgt, daß das Natriumpyrophosphat als Konservierungsstoff für Marinaden innerhalb des untersuchten Konzentrationsbereiches für die Praxis ohne Bedeutung ist. Wiederholte praktische und in vitro-Versuche zeigten im Prinzip die gleichen Ergebnisse.

Da der Keimgehalt der nach dem üblichen Waschprozeß den Heringen noch anhaftenden Bakterien durch sachgemäße Garbehandlung vollkommen oder auf ein Minimum herabgesetzt werden kann, erscheint es auch nicht erforderlich, dem Waschwasser saures Natriumpyrophosphat zuzusetzen, da die die Bombage von Marinaden verursachenden heterofermentativen Milchsäurebakterien - wie obige Versuche ergaben - nicht abgetötet werden. Diese Annahme wurde durch den folgenden Versuch bestätigt.

Es wurde untersucht, ob eine erhöhte Natriumpyrophosphatkonzentration (1%) die Vermehrungsfähigkeit der Testbakterien in physiologischer Kochsalzlösung während einer Einwirkungszeit von 30 bis 60 Minuten bei Zimmertemperatur ausschalten oder wesentlich herabsetzen könnte.

Erlenmeyer-Kölbchen, mit gleichen Mengen physiologischer Kochsalzlösung gefüllt, enthielten, wie aus Tabelle 2 ersichtlich, Kochsalz- und Pyrophosphatzusätze bestimmter Konzentration. Alle Kölbchen wurden mit der gleichen Keimmenge des *Lactobac. buchneri* beimpft, die während 15 Stunden bei 30°C in Nährlösung vorgezüchtet, durch Zentrifugieren dreimal mit physiologischer Kochsalzlösung gewaschen und dann auf eine bestimmte Suspensionsdichte eingestellt wurden. Die Keimgehalte der einzelnen Versuchsansätze wurden nach der Methode von Koch in einem auf den pH-Wert = 7,0 eingestellten Nährboden ermittelt. Die Kölbchen enthielten vor dem Versuchsbeginn 95 000 Keime pro ml (gemittelter Wert aus 9 Parallelproben). Die in der Tabelle 2 angegebenen Keimzahlen sind Mittelwerte aus 9 Parallelproben für die Kontrollen und aus 3 Parallelproben für die einzelnen Versuchsansätze pro ml.

Tabelle 2

	Keimzahlen nach Einwirkungszeit von	
	30 Min.	60 Min.
Kontrollen. Phys.Kochsalzlösung	86 000 Keime	99 000 Keime
Versuchsansätze. dto. + 2 % Kochsalz	86 000 Keime	64 000 Keime
Versuchsansätze. Phys.Kochsalzlösg. + 1% Natriumpyrophosphat	99 000 Keime	97 000 Keime
Versuchsansätze. dto. + 2 % Kochsalz	76 000 Keime	82 000 Keime.

\*) (vermehrungsfähige Keime)

### Ergebnisse.

Die Vermehrungsfähigkeit der Testbakterien wird auch nicht durch eine 1%ige Natriumpyrophosphatlösung gehemmt. Ebenso wie aus den Absorptionswerten der Tabelle 1 zu ersehen ist, lassen auch die gemittelten Keimgehalte der Tabelle 2 erkennen, daß der die Vermehrungsfähigkeit der Bakterien leicht hemmende Einfluß nicht vom Pyrophosphat, sondern vom Kochsalz herrührt. Auch praktische Versuche mit Waschbädern, die die gleichen in Tabelle 2 angegebenen Pyrophosphat- und Kochsalzkonzentrationen enthielten, führten im Prinzip zu den gleichen Ergebnissen.

Zusammenfassung: Saures Natriumpyrophosphat ist innerhalb des untersuchten Konzentrationsbereiches als Konservierungsstoff für Marinaden nicht geeignet.

H. Scheer  
Institut für Biochemie und Technologie  
Hamburg-Altona